



Energiscenarier og teknologi - hvad kan vi gøre?

Morthorst, Poul Erik

Publication date:
2010

[Link back to DTU Orbit](#)

Citation (APA):
Morthorst, P. E. (Invited author). (2010). Energiscenarier og teknologi - hvad kan vi gøre?. Sound/Visual production (digital)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

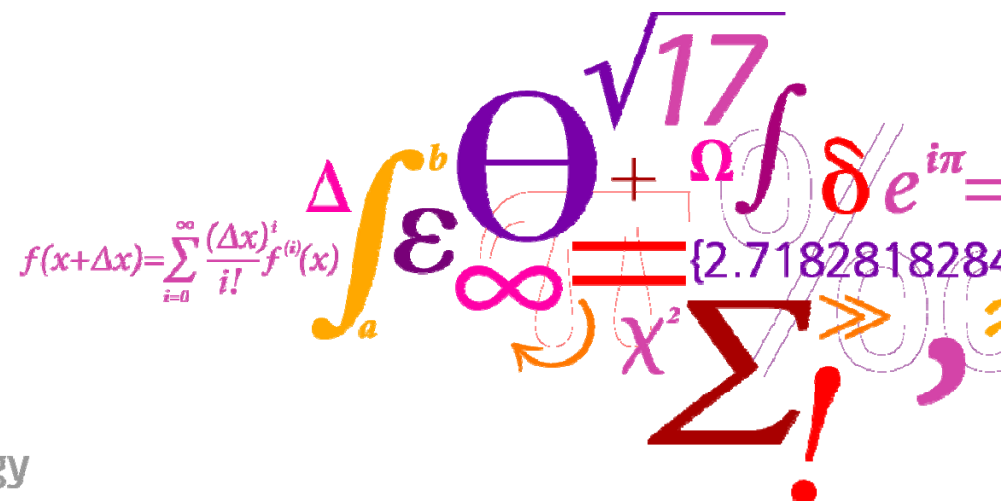
Energiscenarier og teknologi

- Hvad kan vi gøre?

Poul Erik Morthorst
Systemanalyseafdelingen
Risø DTU

Danmarks Naturfredningsforening
8. Februar 2010

Risø DTU
National Laboratory for Sustainable Energy

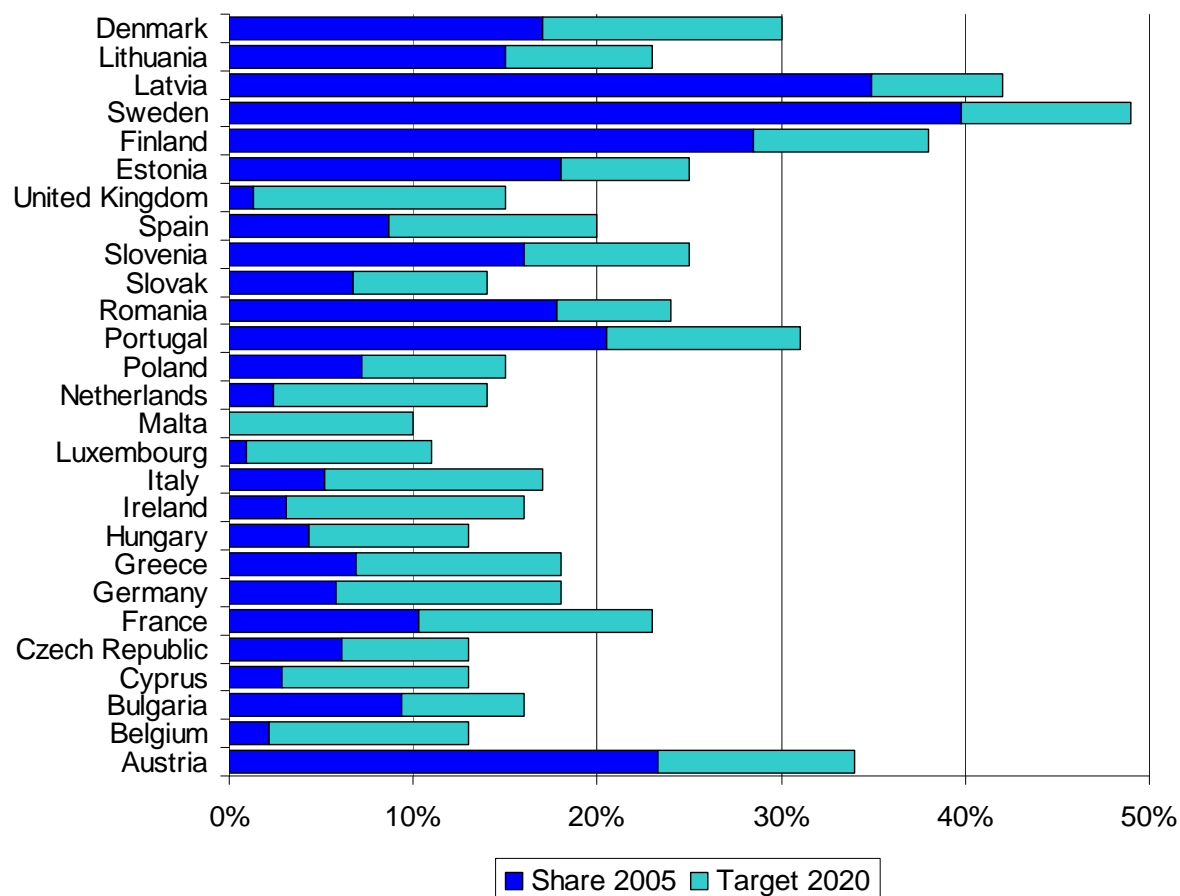


EU Politik

- **Bindende målsætninger i EU:
– 20-20-20 i 2020**

- Drivhusgasser skal reduceres med 20% sammenlignet med 1990
- Vedvarende energi skal dække 20% af energiforbruget i 2020
 - Det eksisterende mål var 12% i 2010 – omkring 7% forventes opnået i 2010
- Der skal opnås 20% energibesparelser i 2020
- Vedvarende energi skal udgøre 10% af forbruget af flydende brændsler i transporten

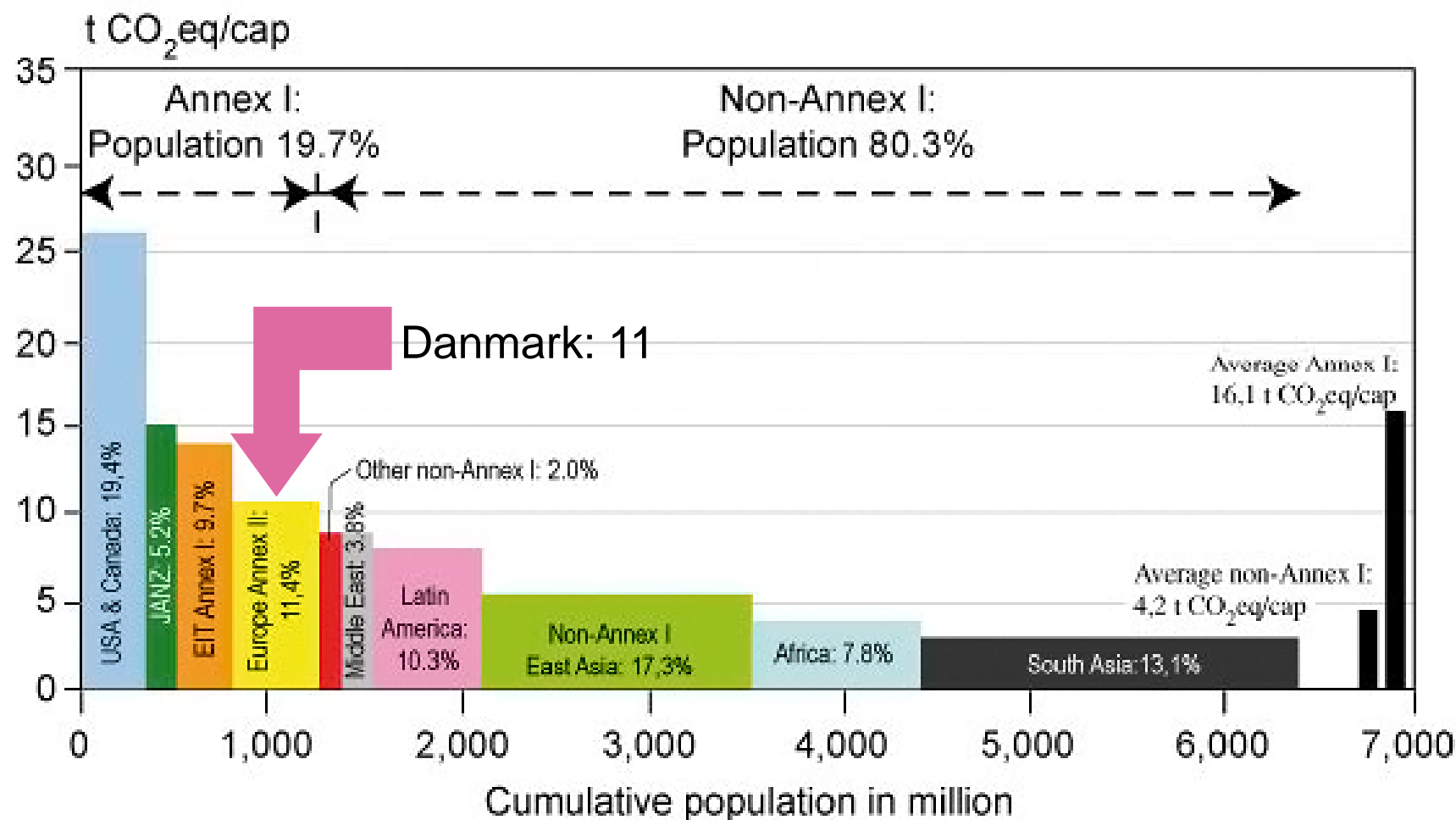
Nationale mål for vedvarende energi



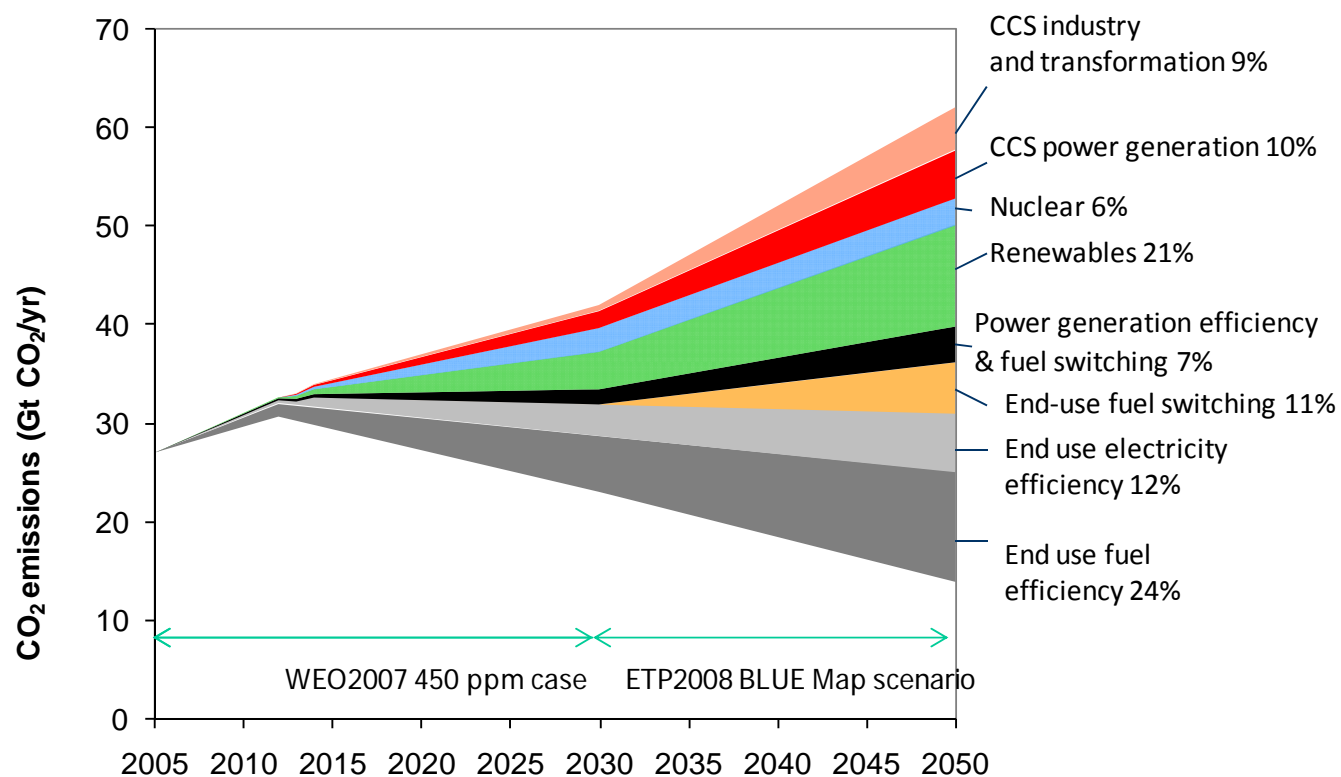
Hvilke udfordringer står vi over for?

- I dag leverer vindkraft 20% af vores elforbrug
- I 2020 udgør vindkraft 50% af elforsyningen
 - EU målsætning på 30% VE i Danmark
- I 2050 skal vi have udfaset de fossile brændsler i Danmark – krav til Klimakommissionen
 - Vedvarende energi skal dække hele vores energiforbrug
 - Vindkraft og biomasse bliver de dominerende energikilder
 - Der bliver rift om den norske vandkraft!!

CO₂ ækv. pr. cap. – meget stor forskel fra land til land

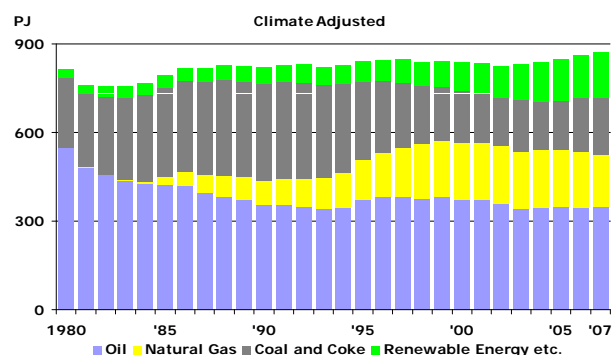


CO₂ emitter

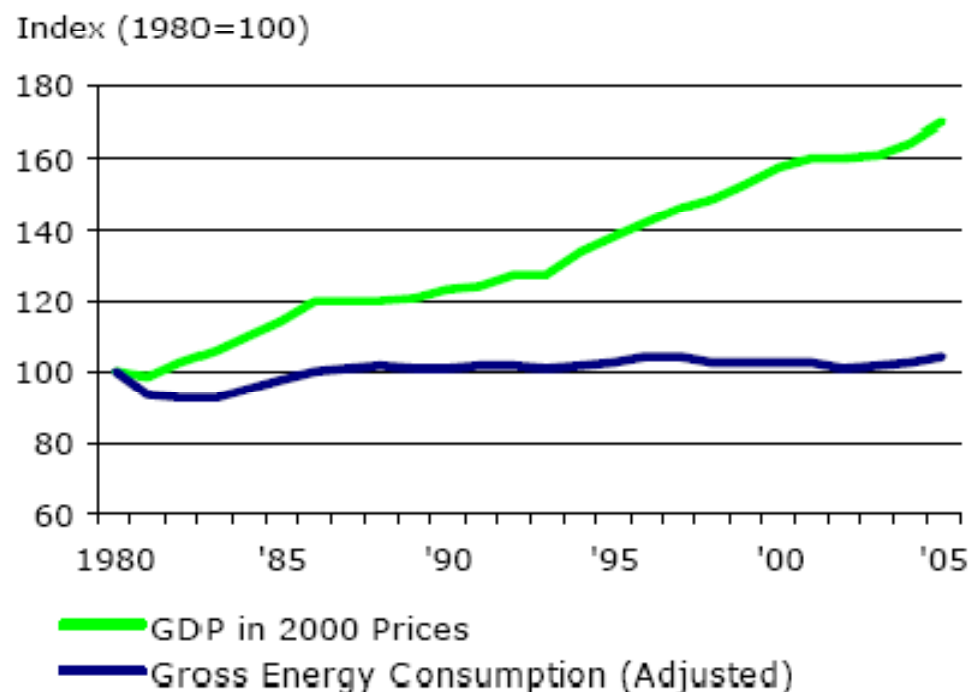


Konstant energiforbrug på trods af kraftige stigninger i BNP

Gross Energy Consumption by Fuel

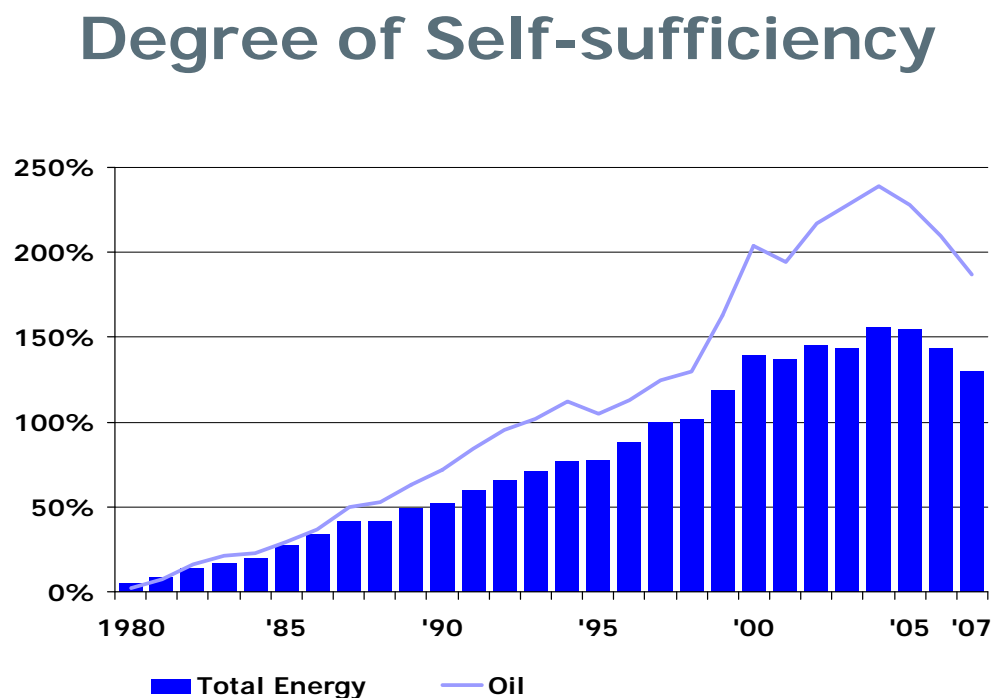
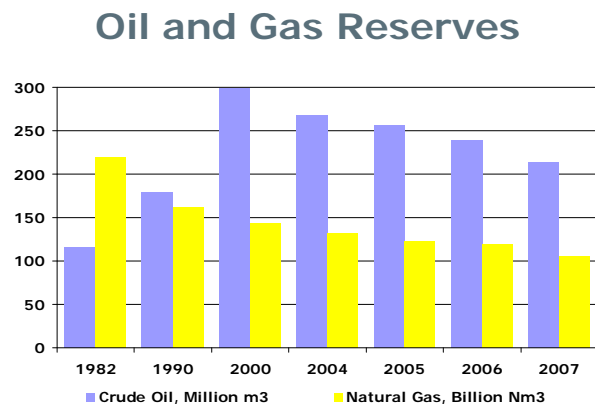


GDP and Gross Energy Consumption



Source: The Danish Energy Authorities

I dag er vi selvforsynende med olie og gas.

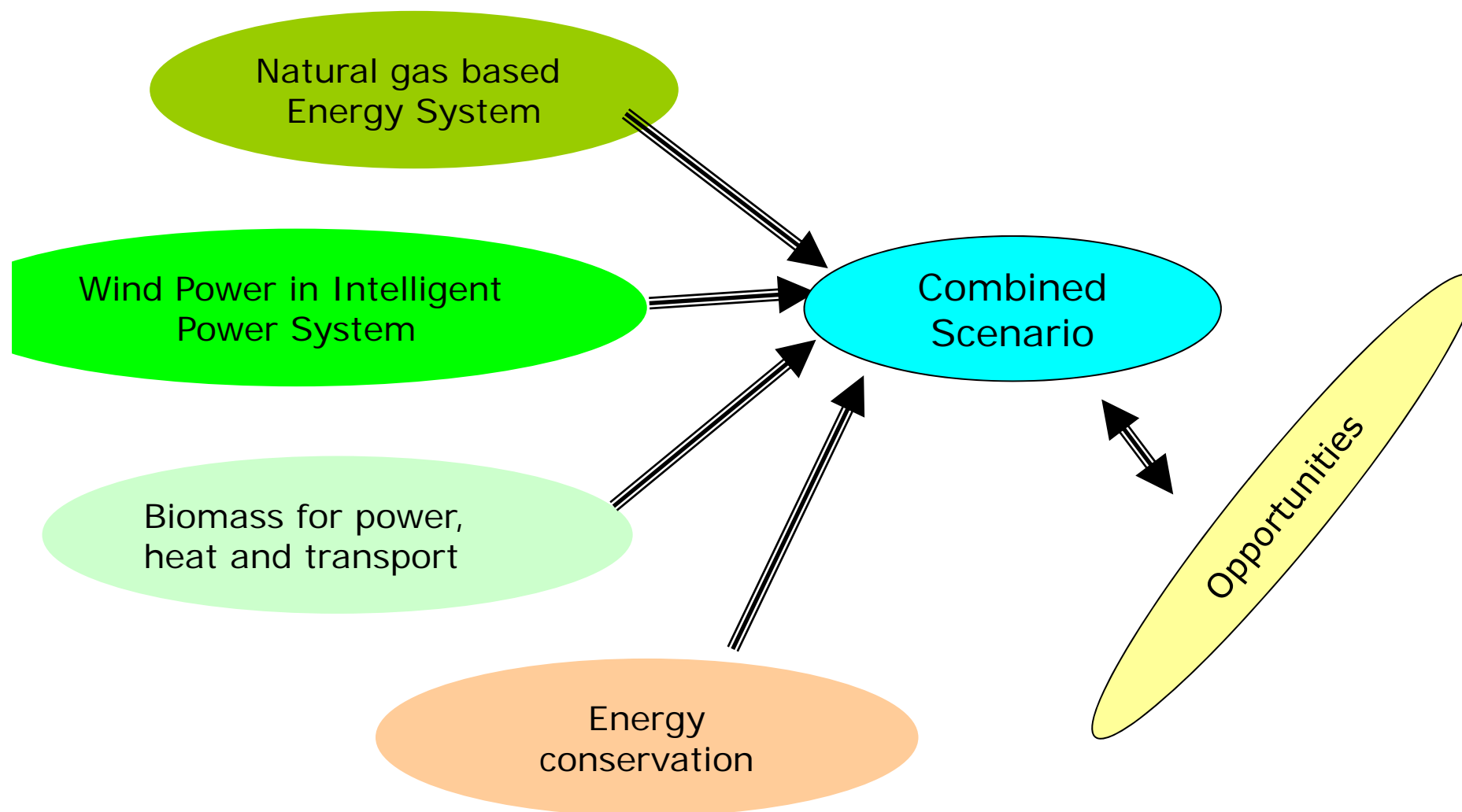


3

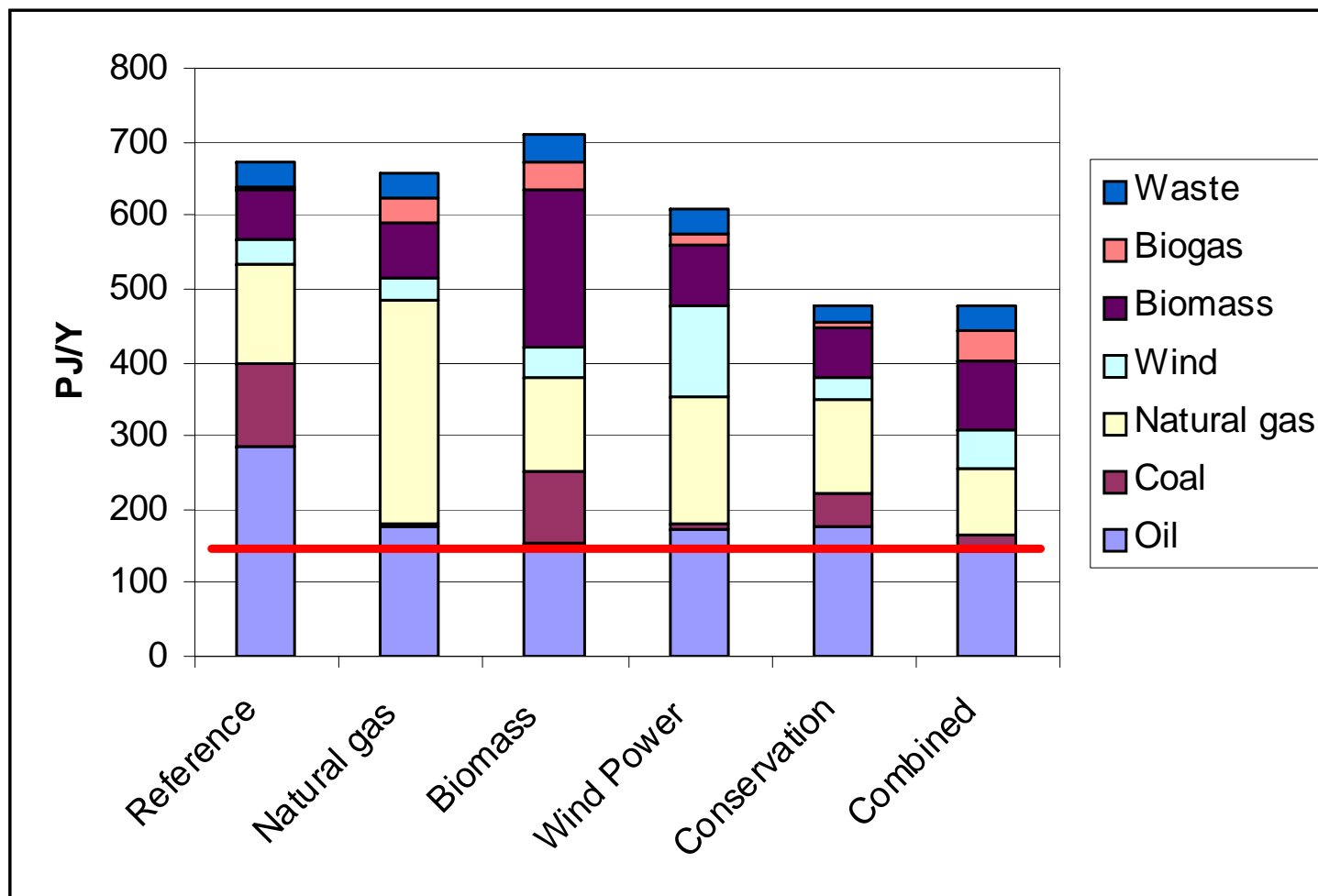
Source: The Danish Energy Authorities

Teknologirådets Scenarier for 2025:

- Halvering af CO₂-emissionen
- Halvering af olieforbruget

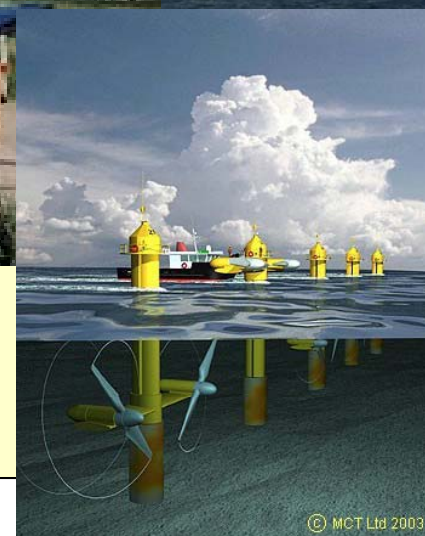


Gross Energy Consumption 2025



Hvilke vedvarende energiteknologier er på vej?

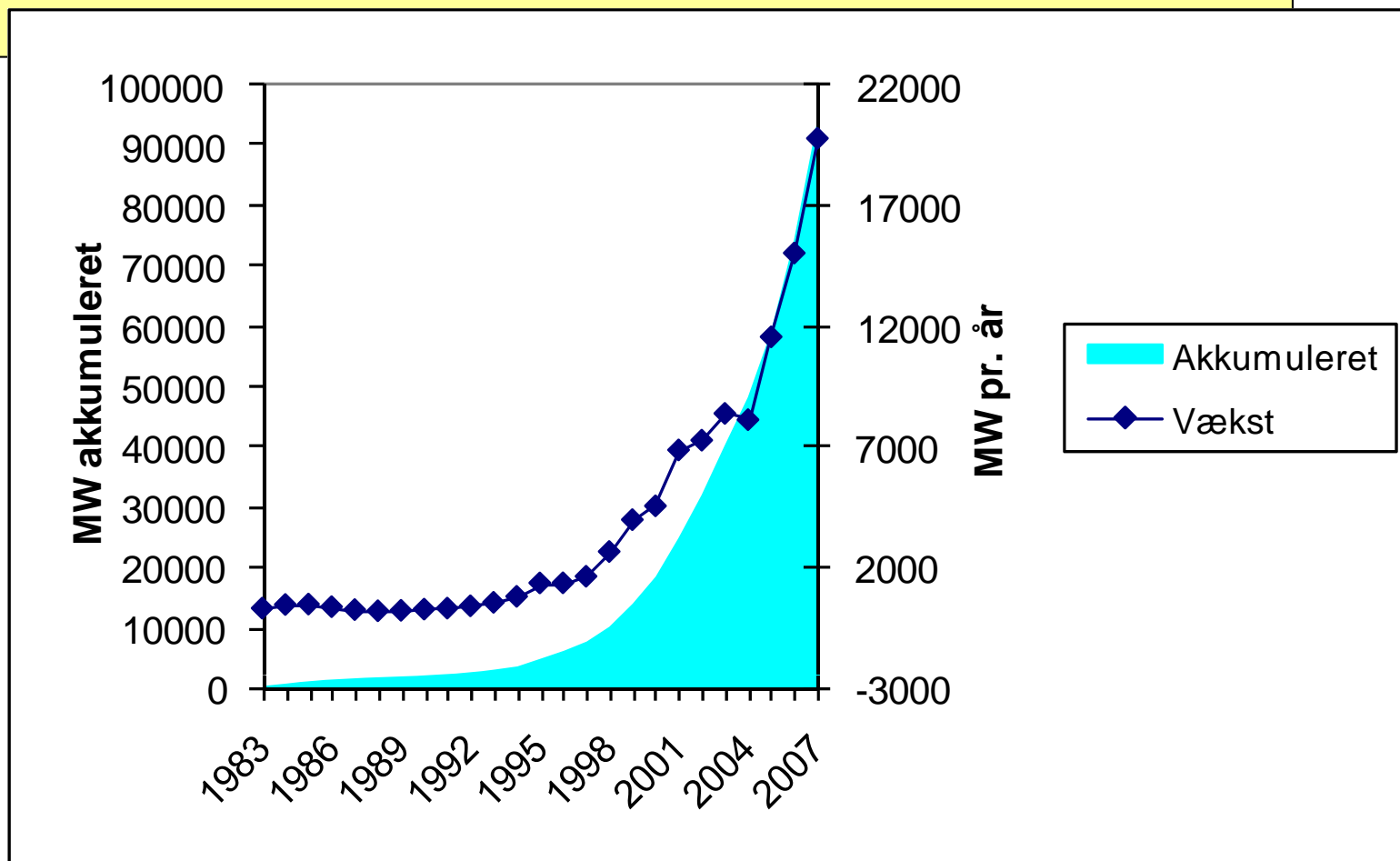
- Vindkraft
 - Land og Offshore
- Solceller
- Biomasse
 - Brændselsceller
 - Forbrænding
 - Bioethanol
- Andet
 - Bølge og tidevand



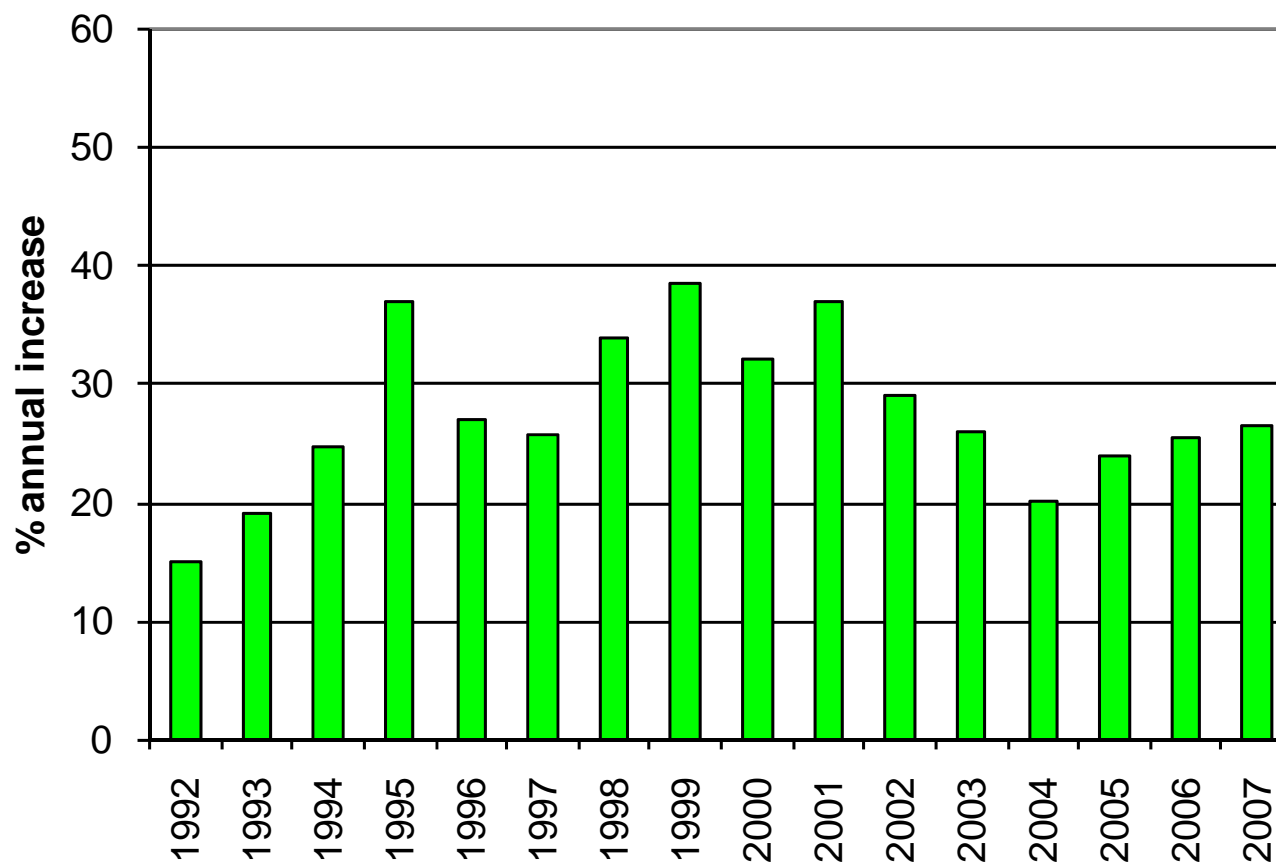
To væsentlige udfordringer

- Vedvarende teknologier skal være økonomisk konkurrencedygtige med konventionelle anlæg
- Vi skal sikre at de integreres i energisystemet på en hensigtsmæssig måde

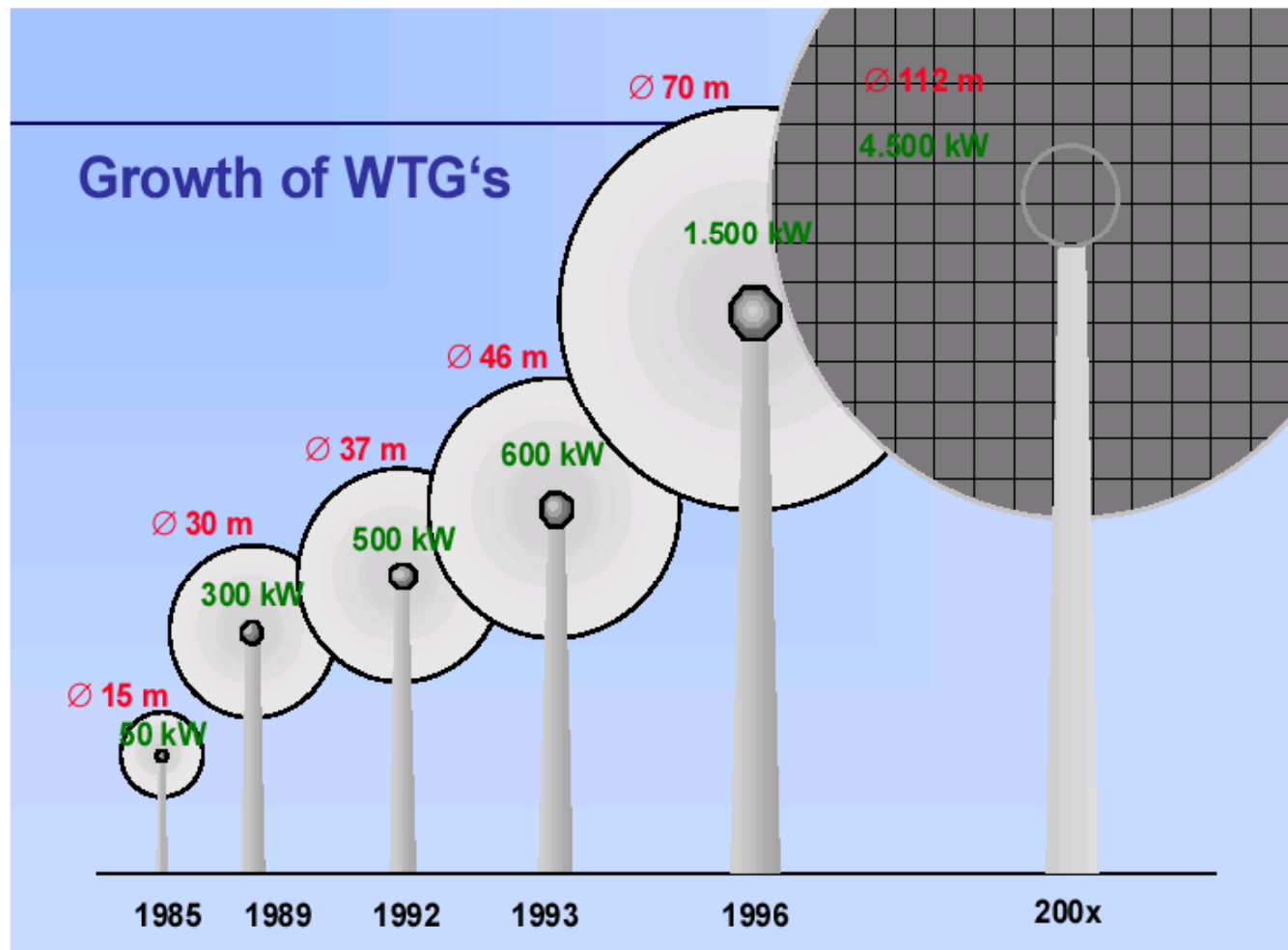
Global udvikling af vindkraft



Den årlige %-vise forøgelse af kapaciteten



Mølle størrelse



Vil opskaleringen af vindmøllerne fortsætte?



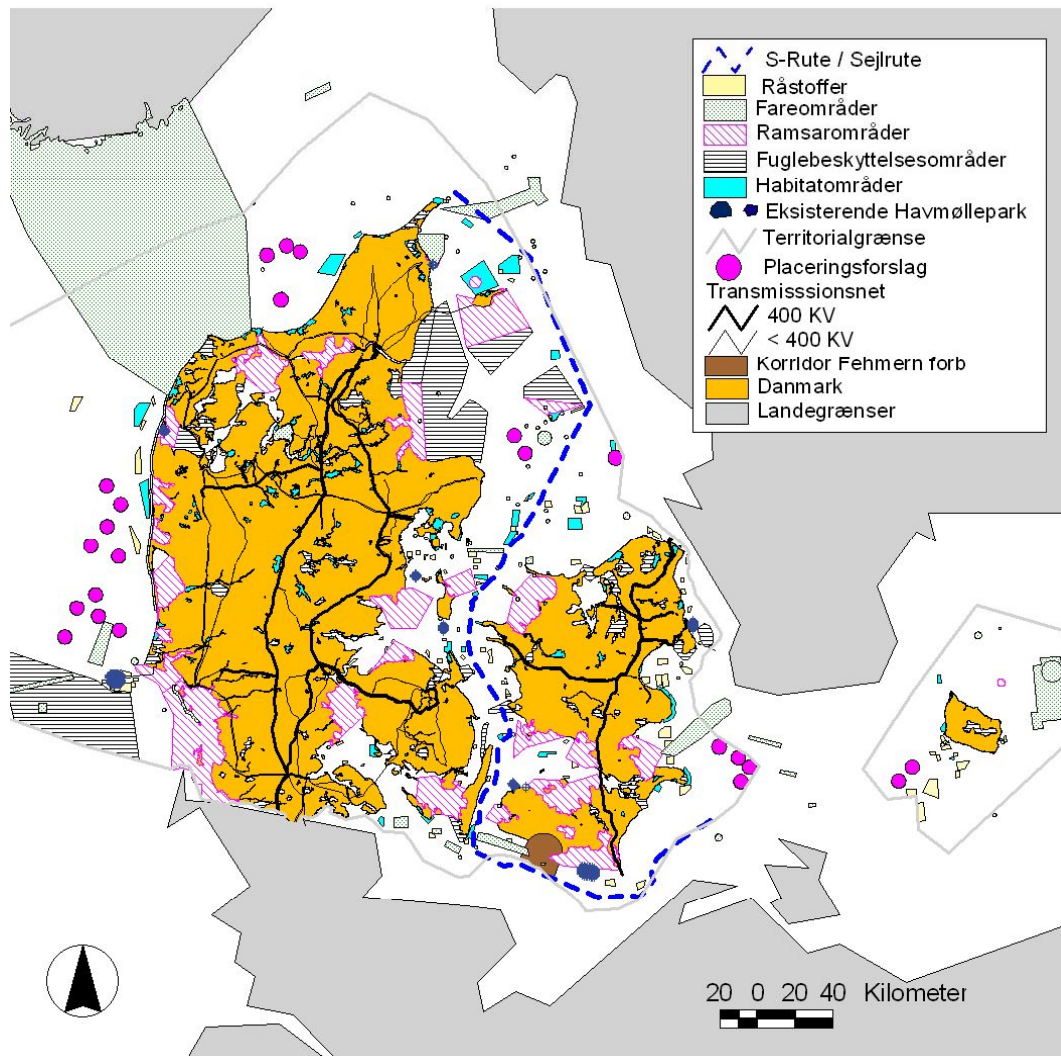
- 5 MW møllen er der
 - Rotordiameter på 110-120 m
- Vægt er vigtigt
 - Vægten af nacellen og vingerne blive reduceret relativt
 - Vestas V90-3 MW har stort set samme vægt som V80-2 MW
- Nye materialer bliver taget i brug
 - Kul fibre – hybrid konstruktioner

Væsentlige omkostningsreduktioner i opskaleringen



- Eksperter i aerodynamik mener ikke der er væsentlige barrierer før de 20 MW
- Opskaleringen vil fortsætte de næste 15-20 år
 - 10 MW i 2010 - rotordiameter på 160 m
 - 20 MW i 2020 - rotordiameter på 220 m
- Måske vil vi se 30-40 MW møller
 - Fortsat teknologisk udvikling
 - Infrastruktur kan blive begrænsende
- Men udviklingen går klart mere langsomt end tidligere
 - Pålidelighed er i fokus!!!

I danske farvande



- 23 sites of 200 MW identified
- 4600 MW
- Equivalent to 8 % of total demand or 50% of electricity demand

Kilde: Energistyrelsen

Bioethanol

- Production of bio ethanol for the transport sector
- 2nd generation technology utilising surplus biomass and waste material

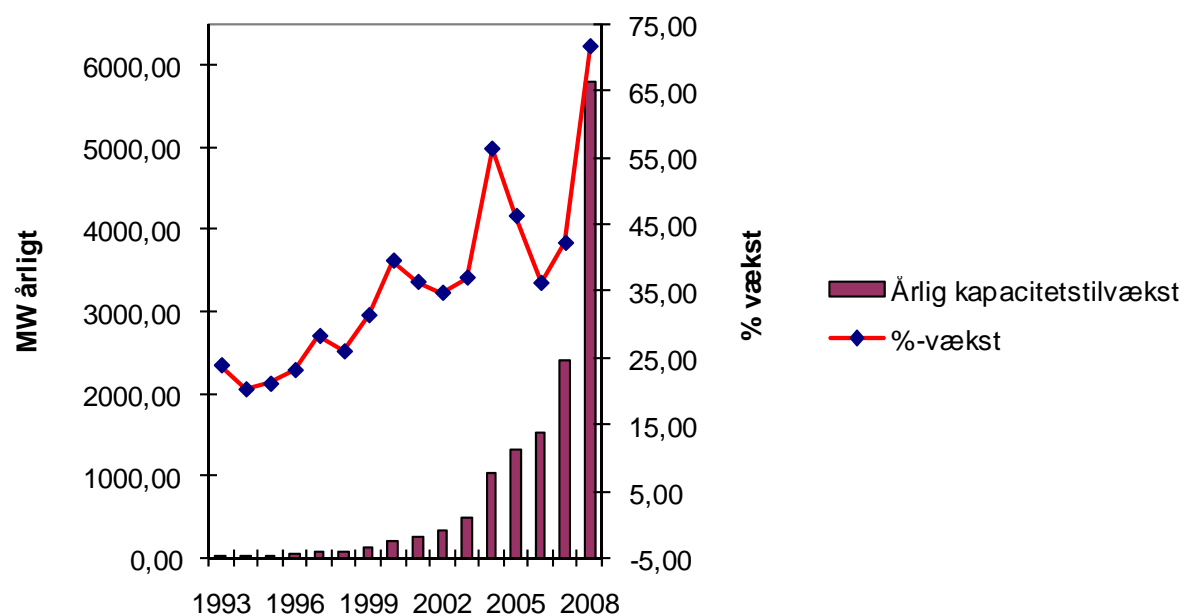


Tre væsentlige spørgsmål er afgørende for bioethanolens fremtid:

1. Kan 2.generations bioethanol produceres bæredygtigt?
2. Har vi de tilstrækkelige biomasse ressourcer til at sikre at det "batter"?
3. Bliver prisen på biomasse trukket med op af olieprisen og konkurrencen inden for fødevaresektoren?

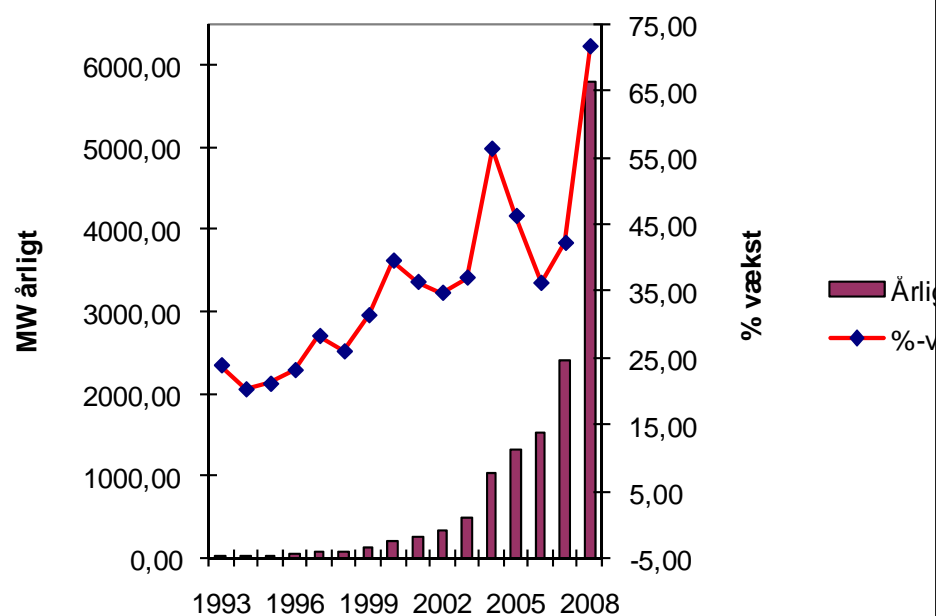
Solceller: Stærk tilvækst i installeret kapacitet

Årlig vækst i solcelle-kapacitet

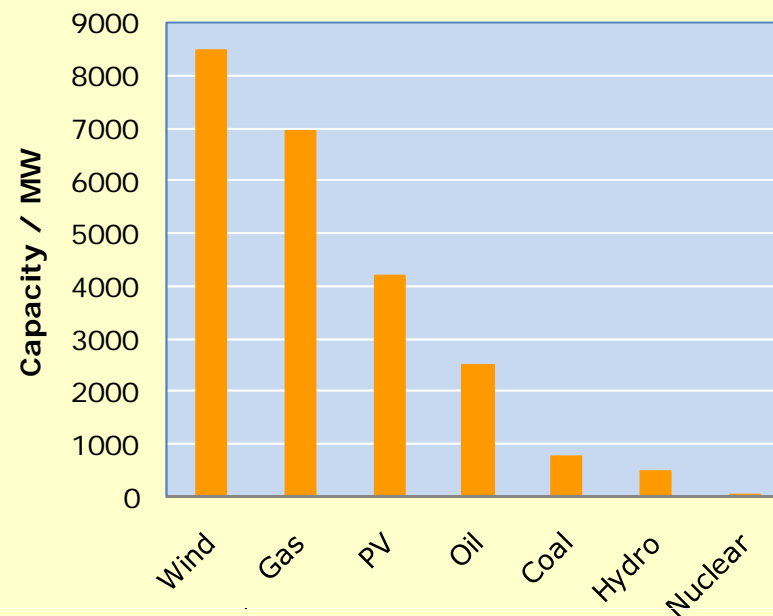


Stærk tilvækst i installeret kapacitet

Årlig vækst i solcelle-kapacitet



New power capacity EU 2008 (www.ewea.org)



Solceller – PVs

• Fordele

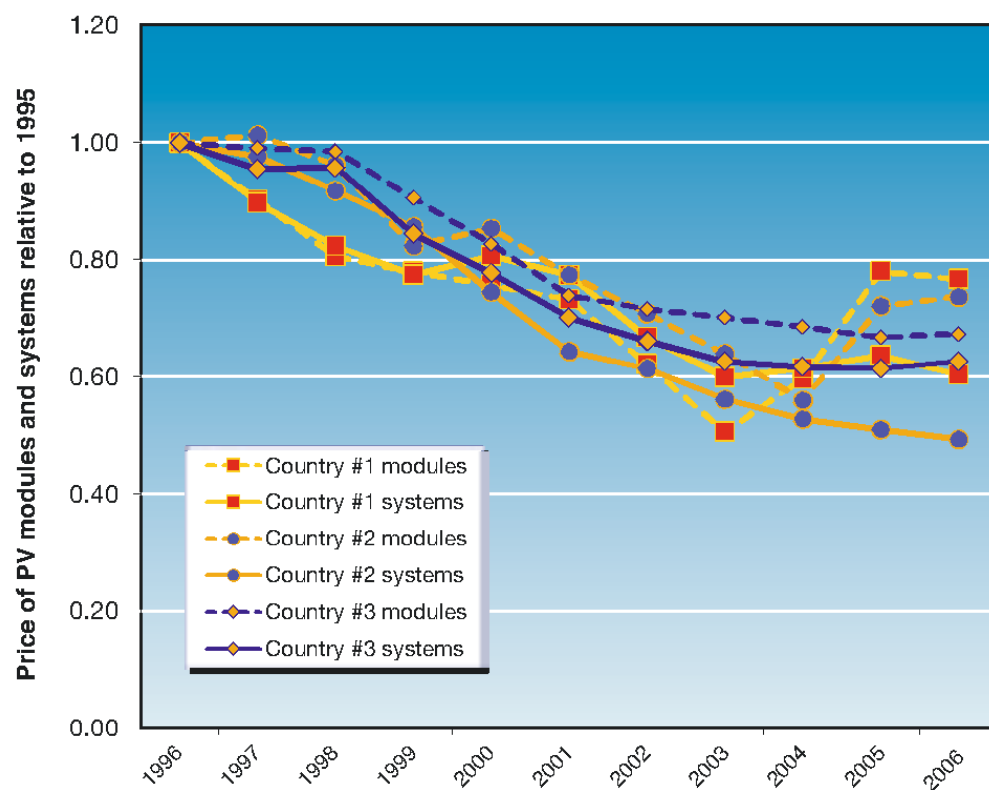
- Modularitet
- Ingen emissioner
- Lave drifts-omkostninger
- Høj pålidelighed
- Lang levetid

• Ulemper

- Høje omkostninger
- Lav effektivitet

Area	kWh/m ² /Year
Denmark	1000
South Europe	1500-1800
Japan	1500
U.S.A.	1500-2200
South America	1500-2200
Afrika	1800-2200
Saudi-Arabia	2500

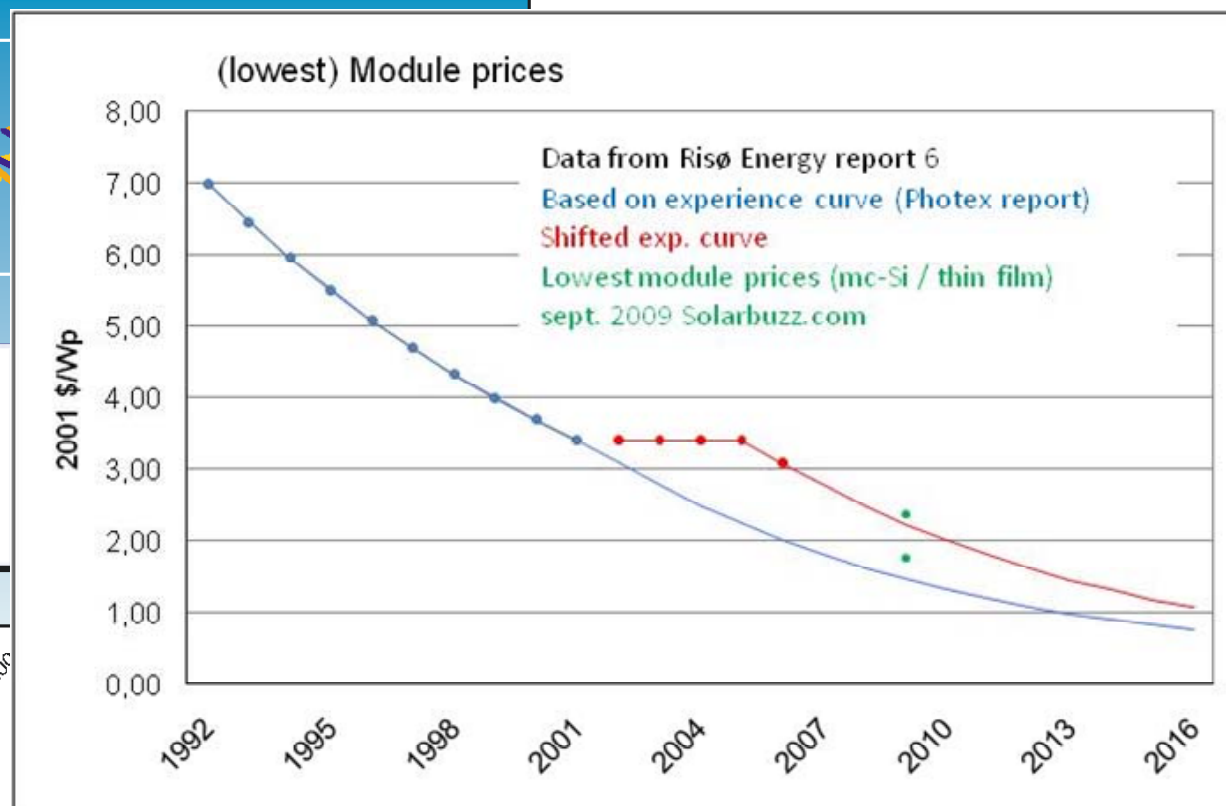
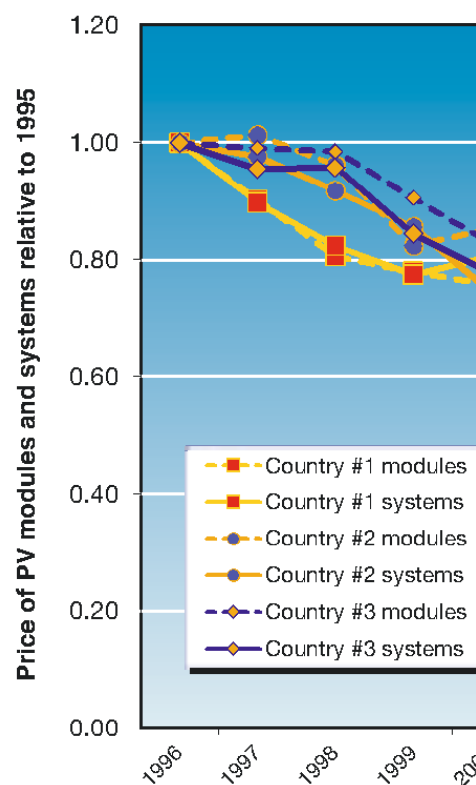
Udvikling i PV-priser



Source: IEA

Kilde: Peter Sommer-Larsen & Poul Erik Morthorst, Risø DTU

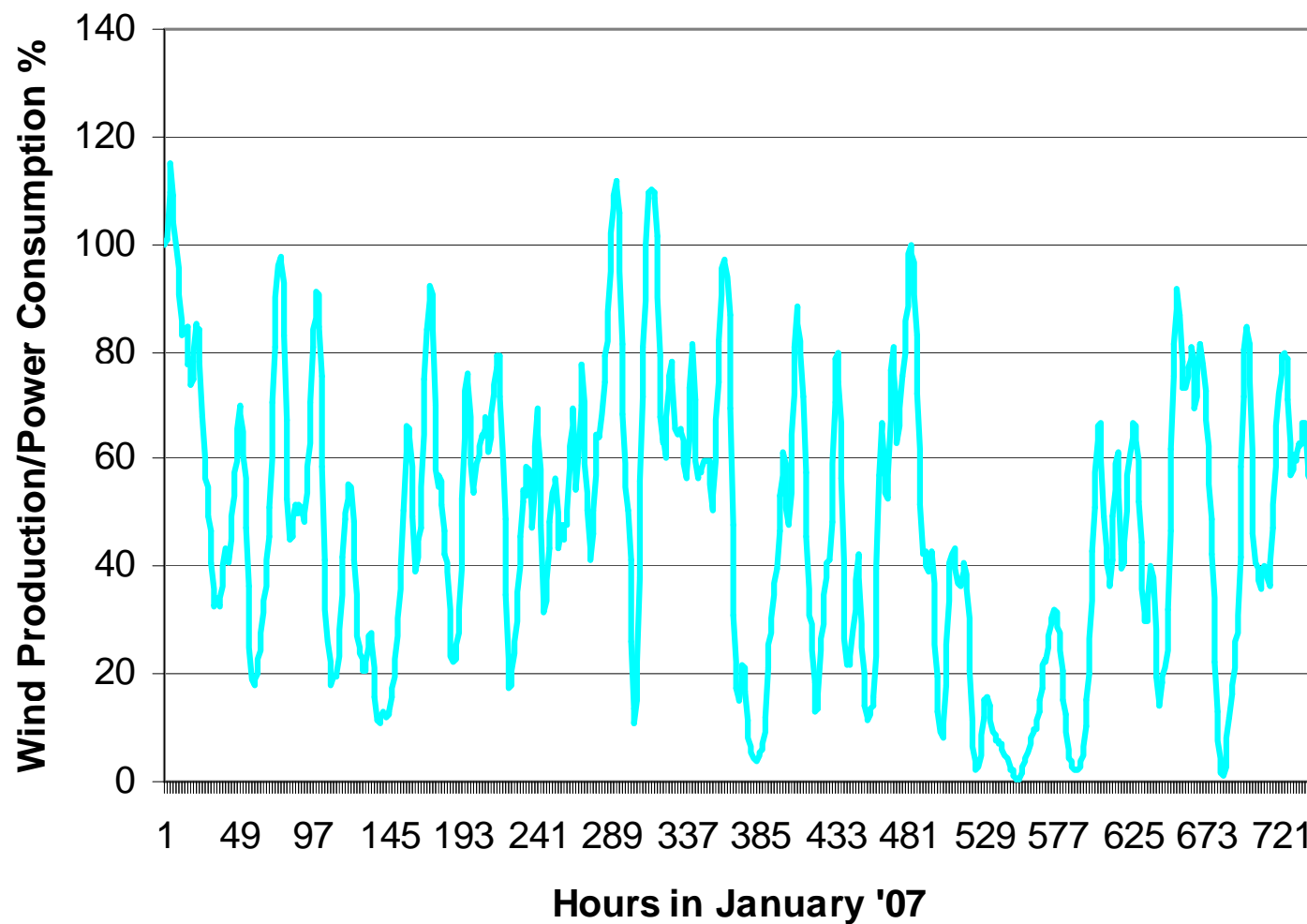
Udvikling i PV-priser



Source: IEA

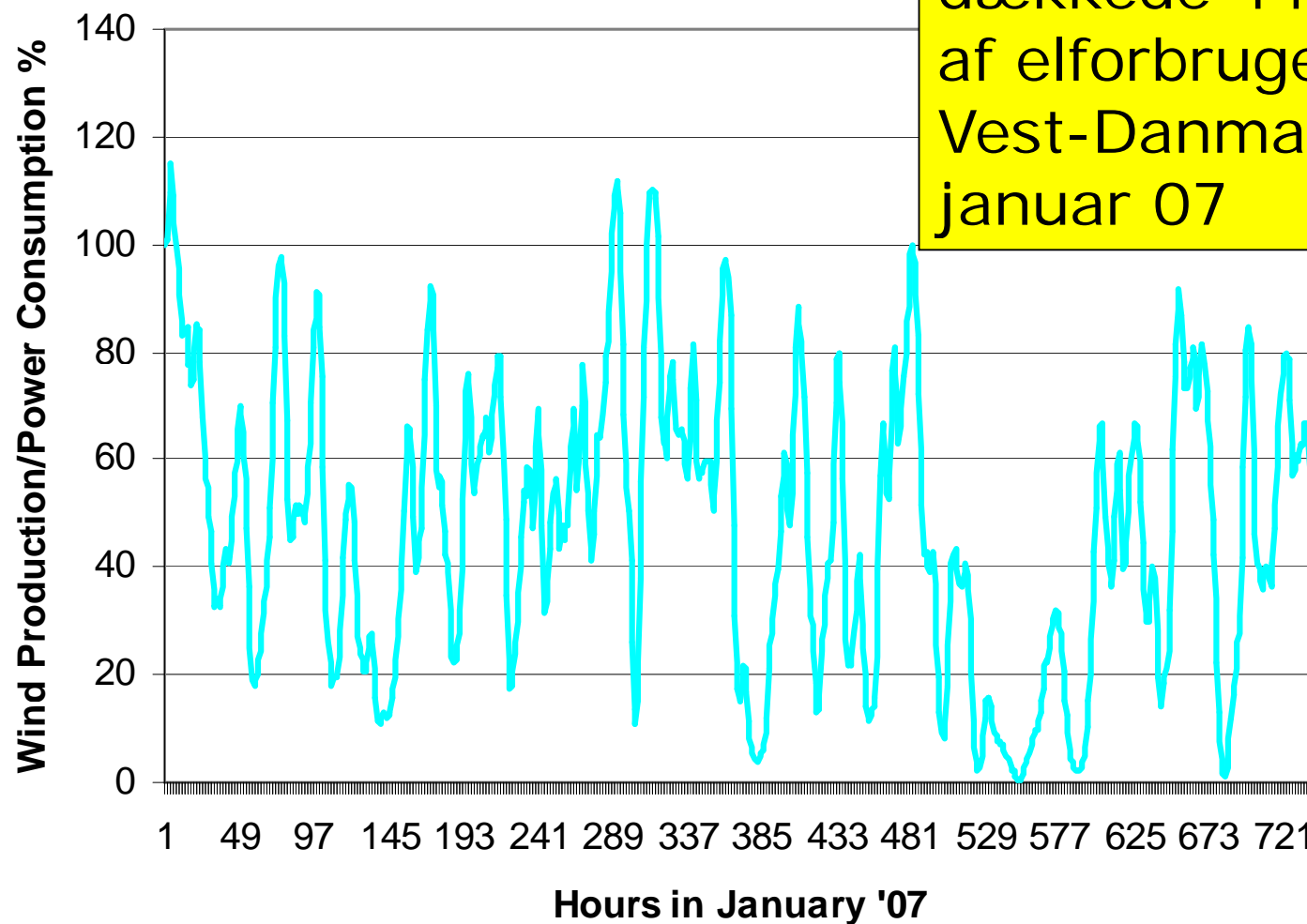
Kilde: Peter Sommer-Larsen & Poul Erik Morthorst, Risø DTU

Vindkraft i Jylland-Fyn



Vindkraft i Jylland-Fyn

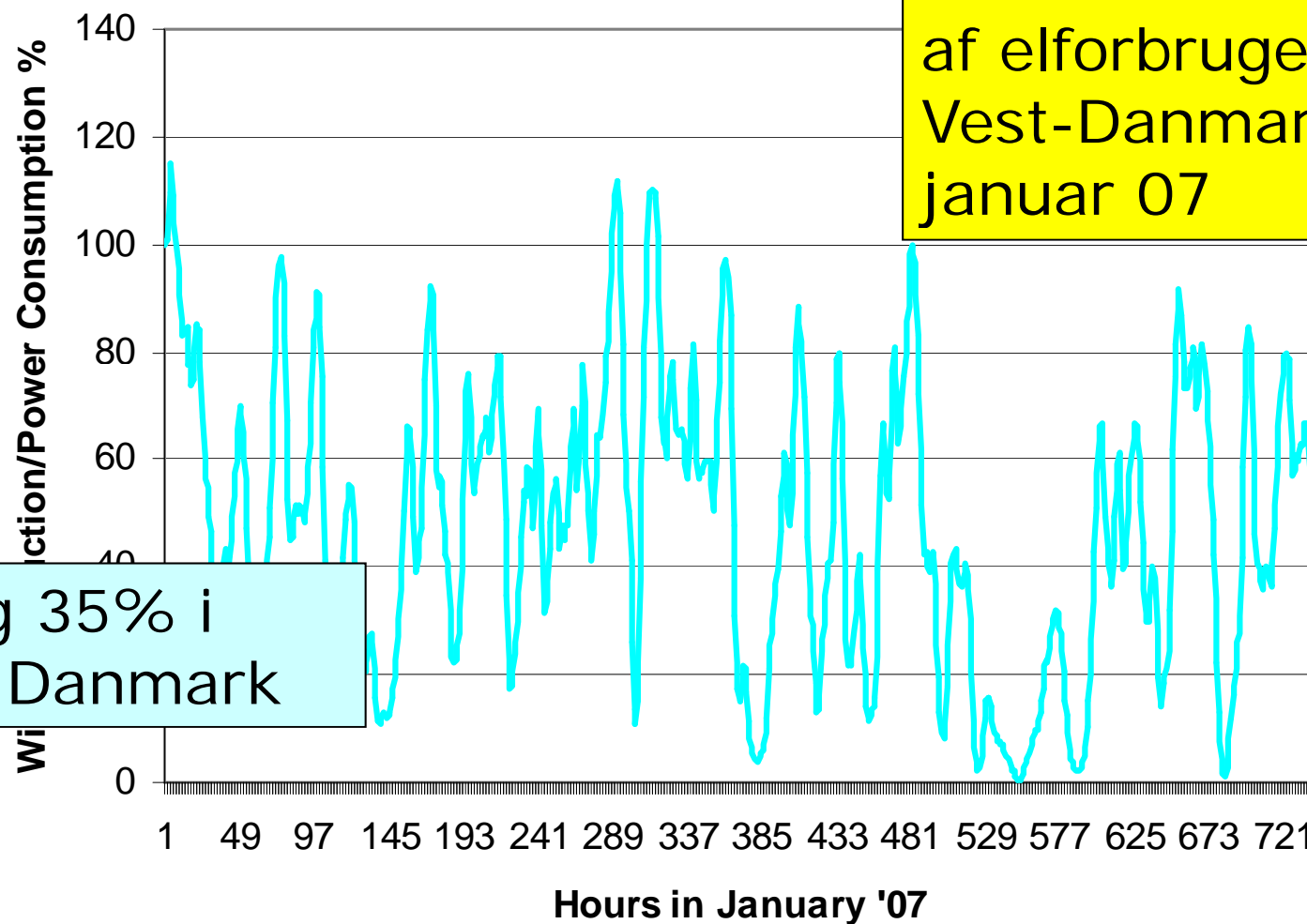
Vindkraften dækkede 44% af elforbruget i Vest-Danmark januar 07



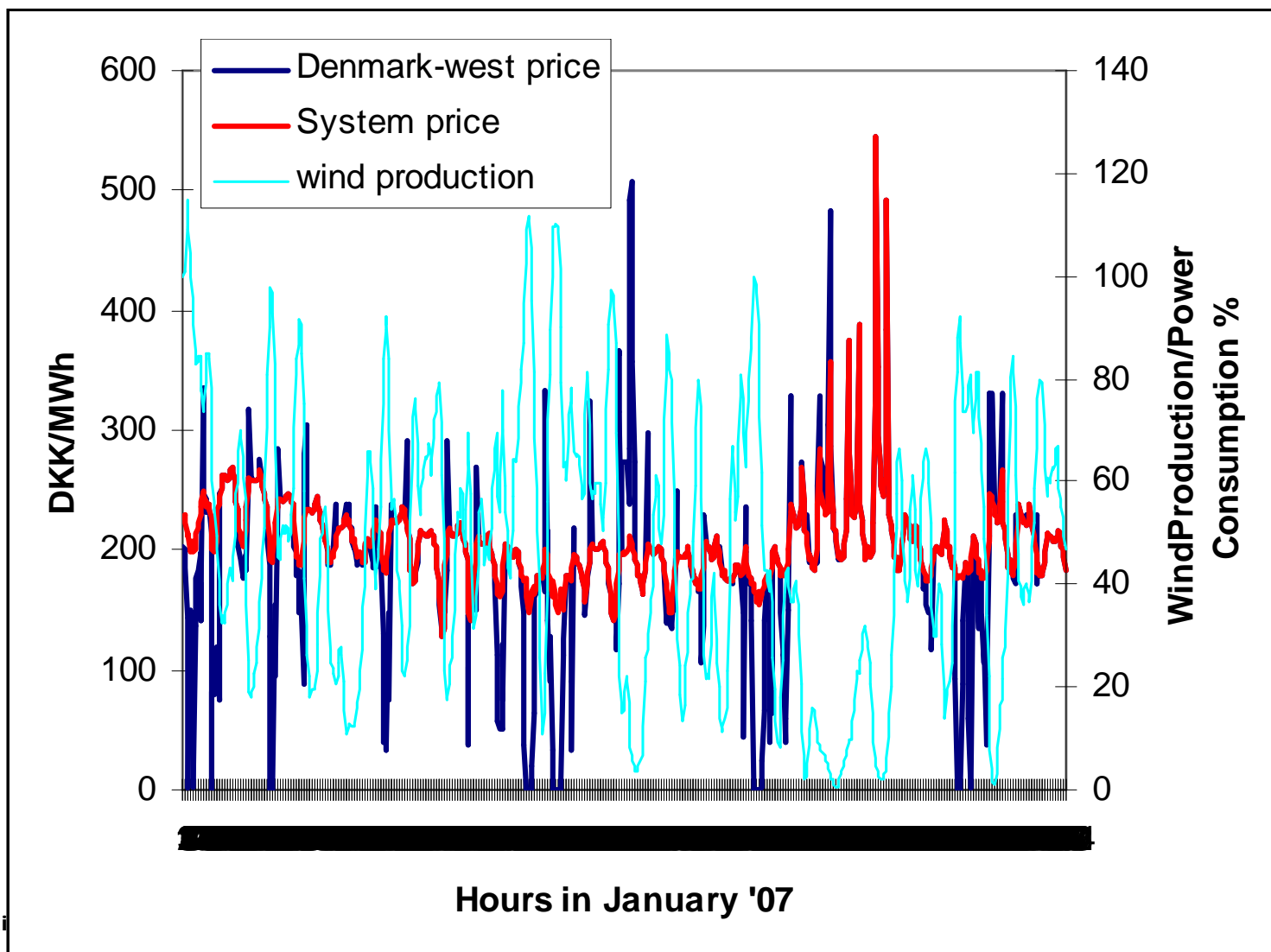
Vindkraft i Jylland-Fyn

Vindkraften dækkede 44% af elforbruget i Vest-Danmark januar 07

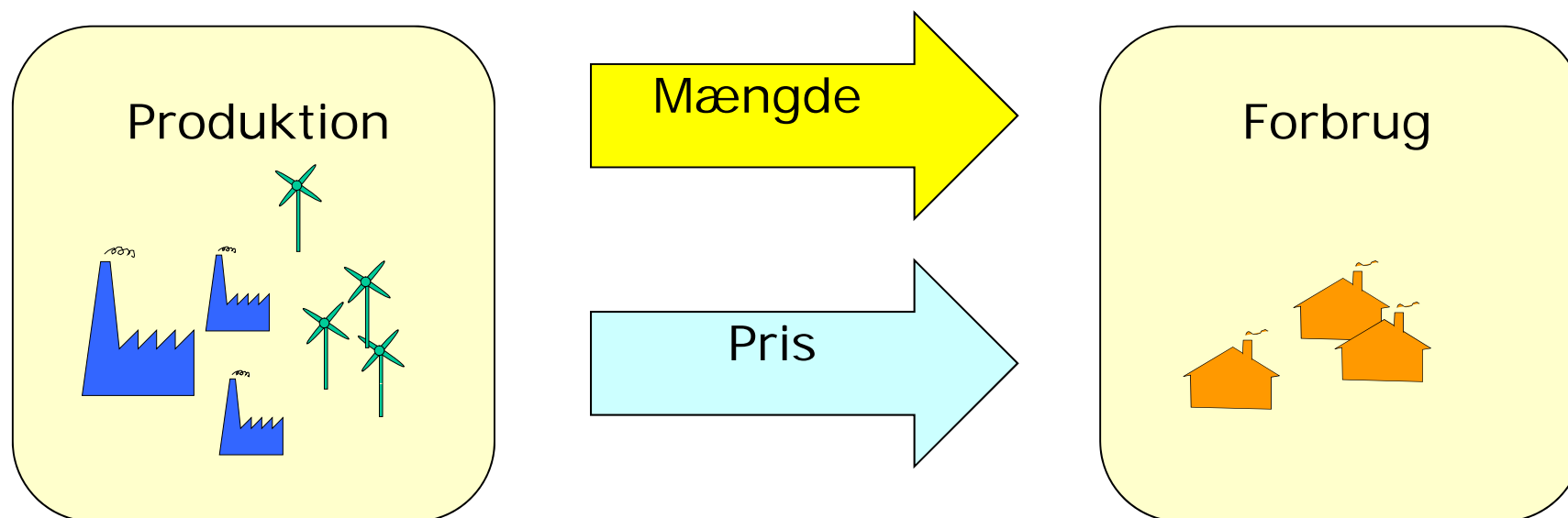
....Og 35% i hele Danmark



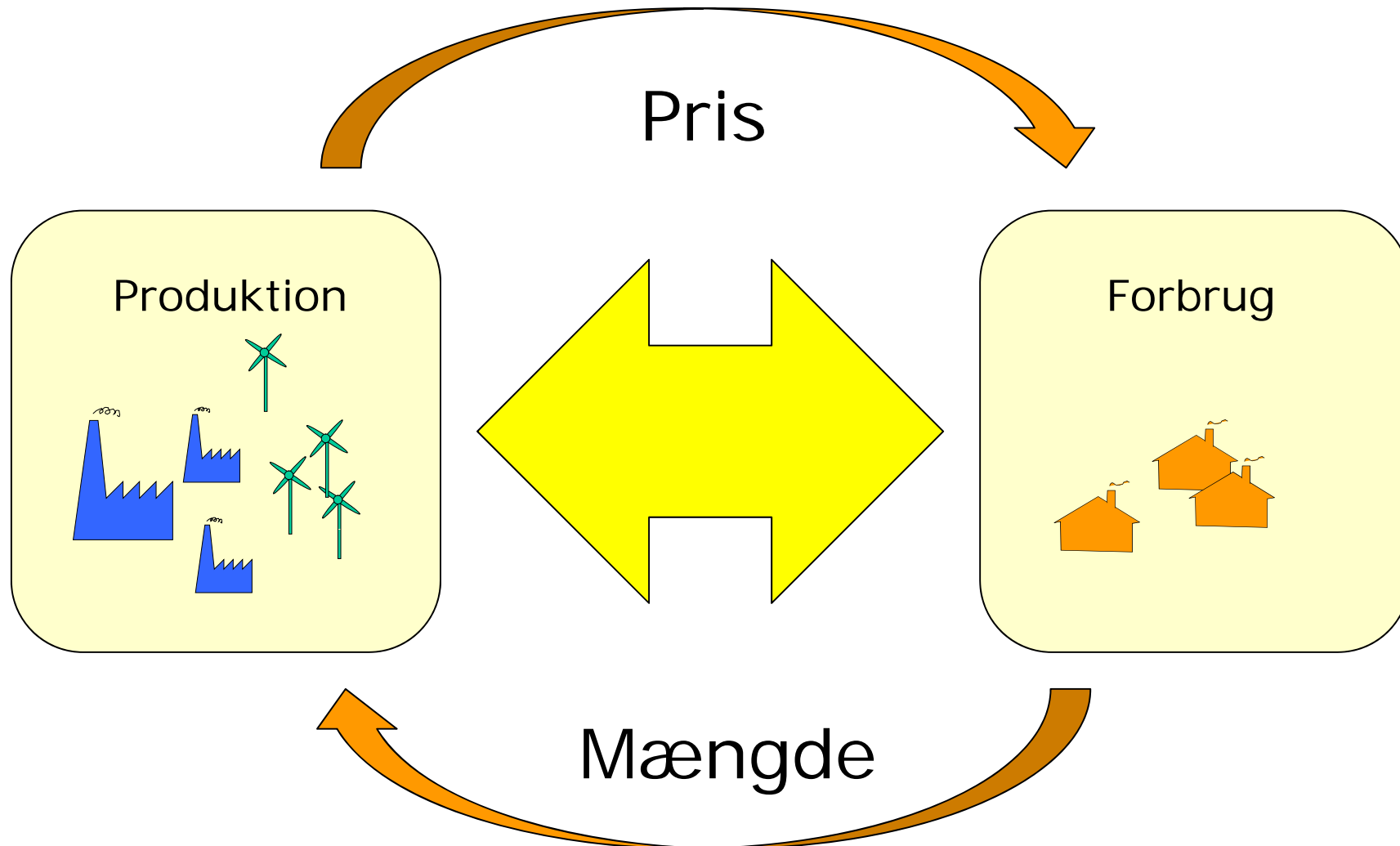
Indflydelsen på spotprisen



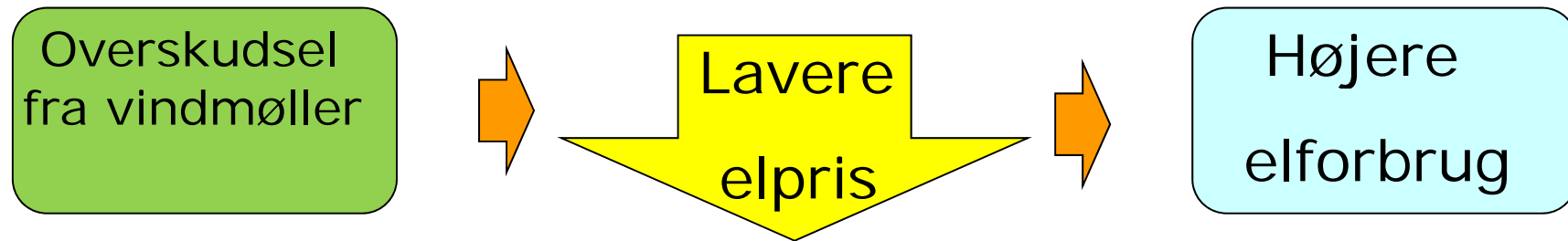
Envejs Kommunikation



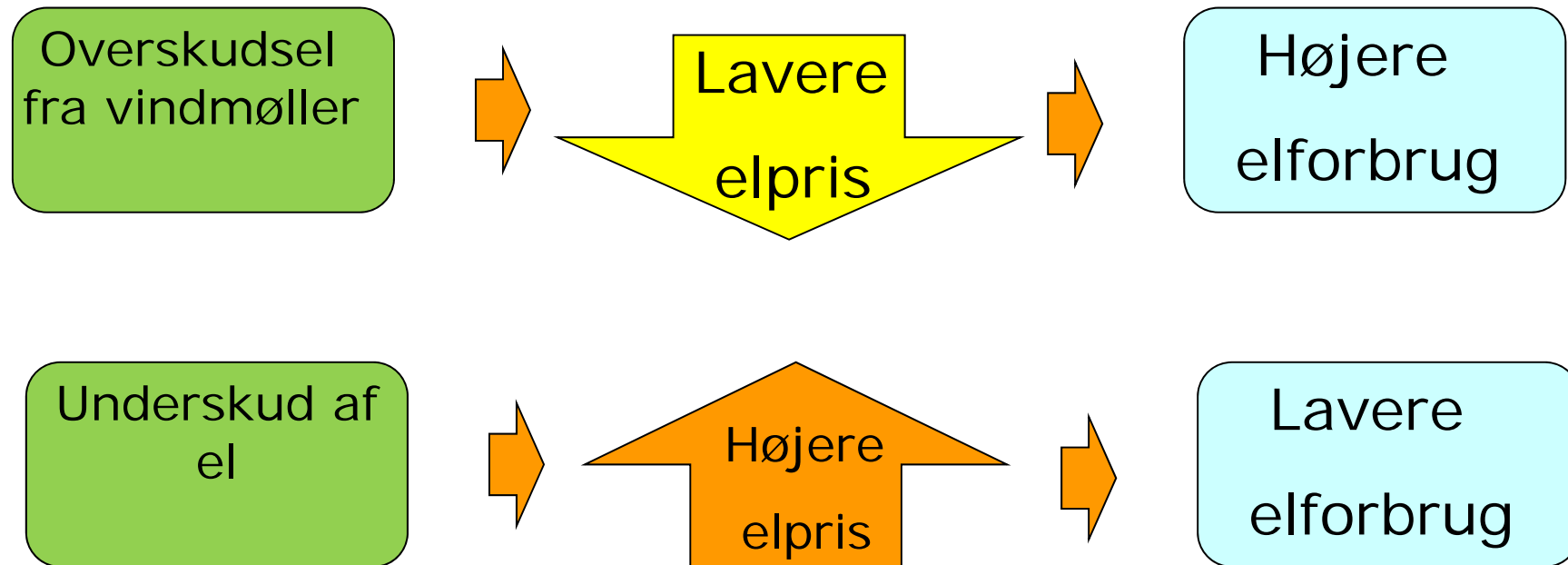
Intelligent system: Tovejs Kommunikation



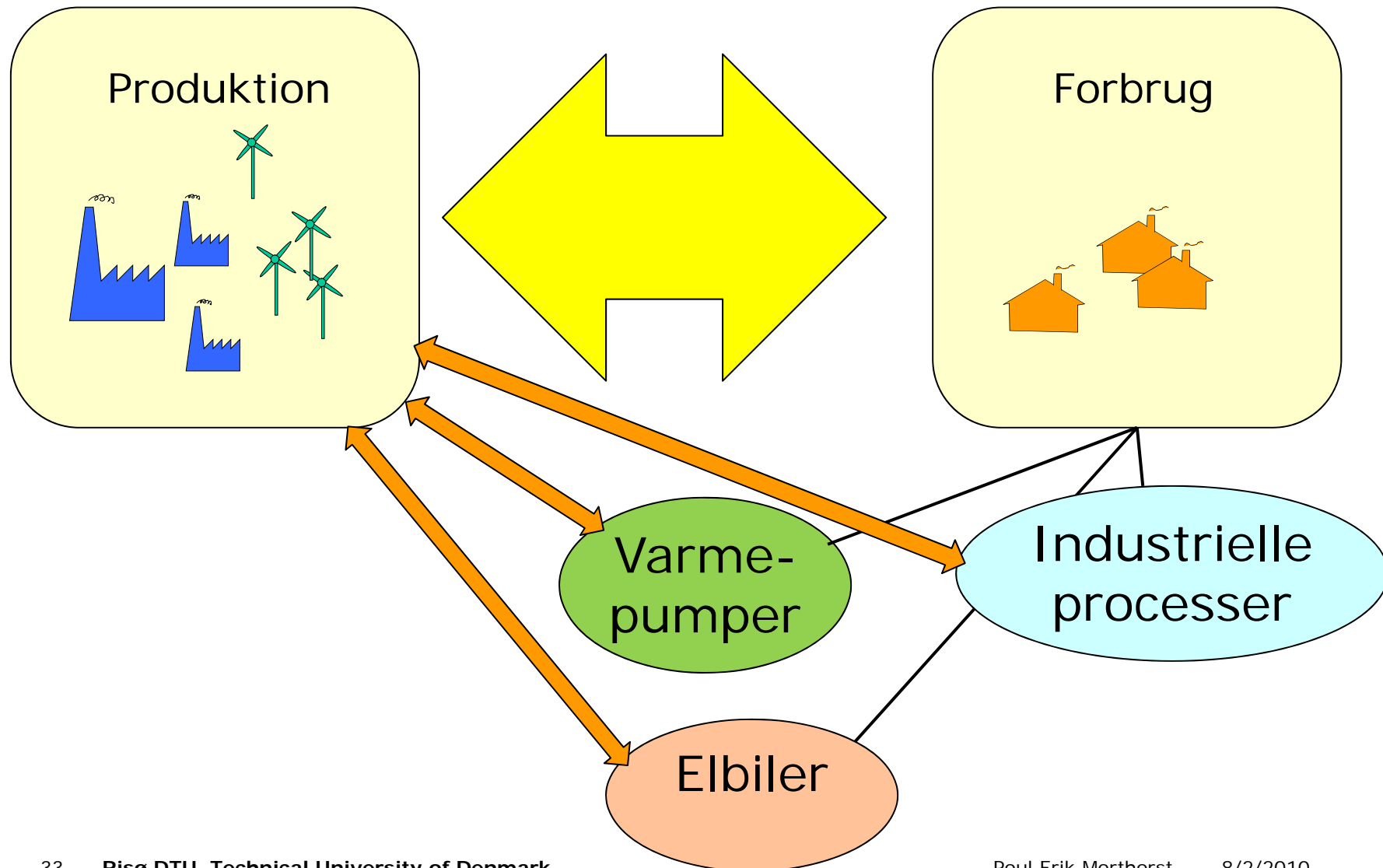
Hurtigt regulerende system



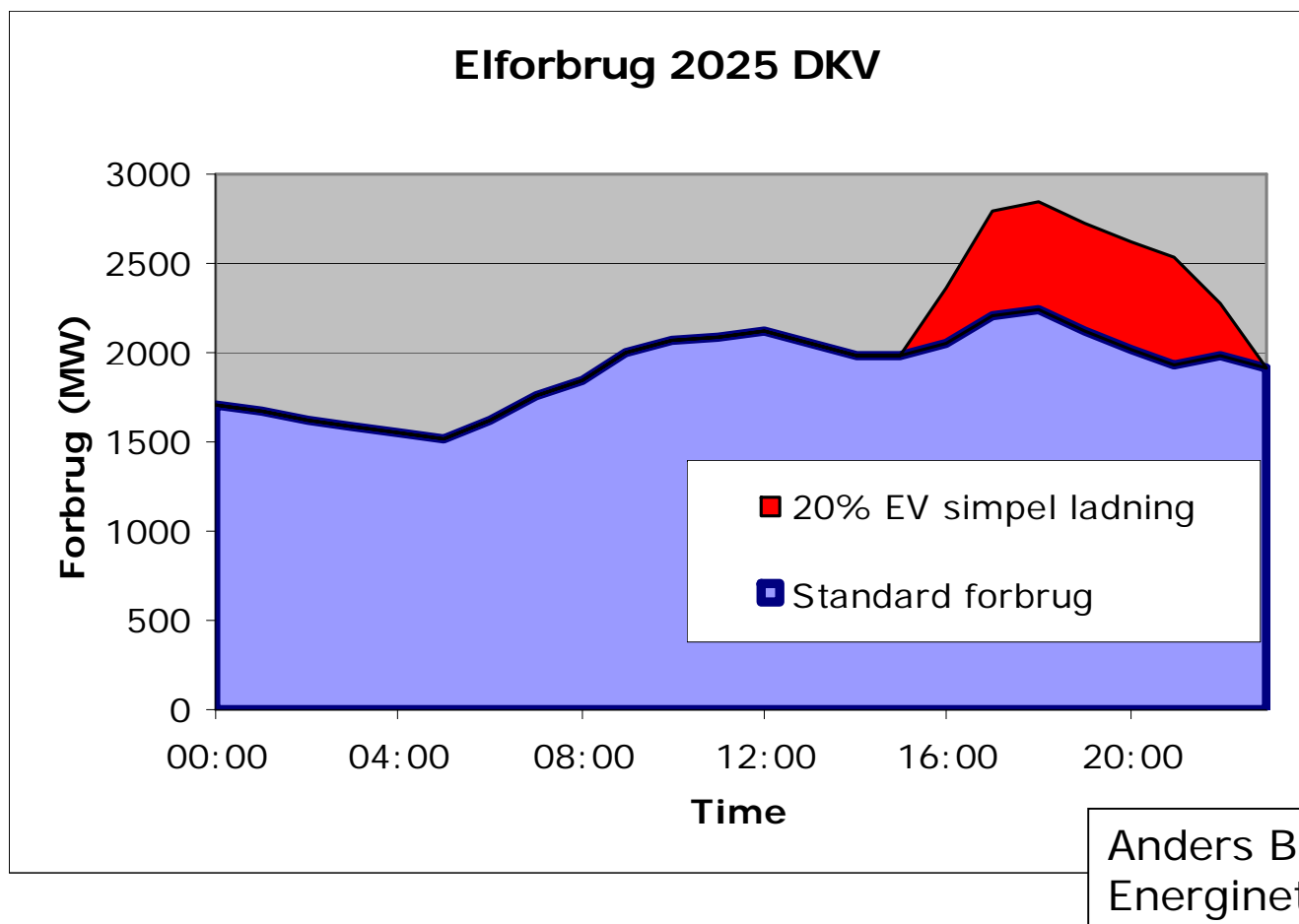
Hurtigt regulerende system



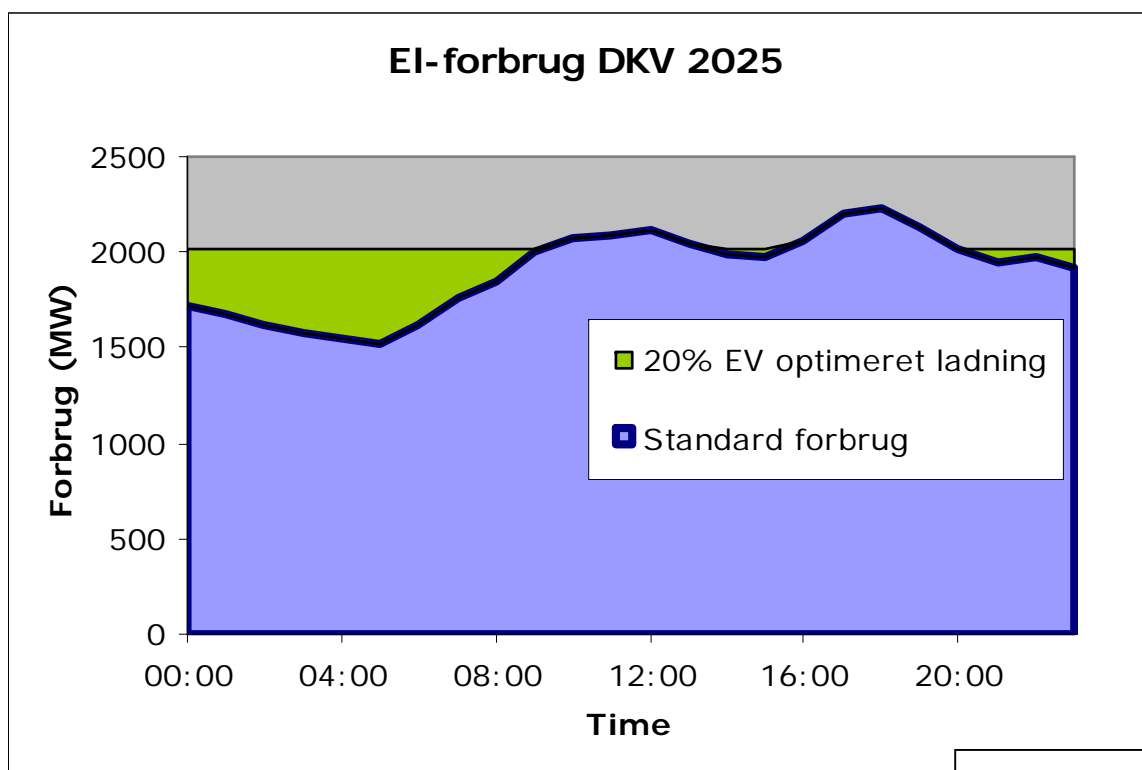
Tovejs Kommunikation



Simpel Opladning af Elbiler

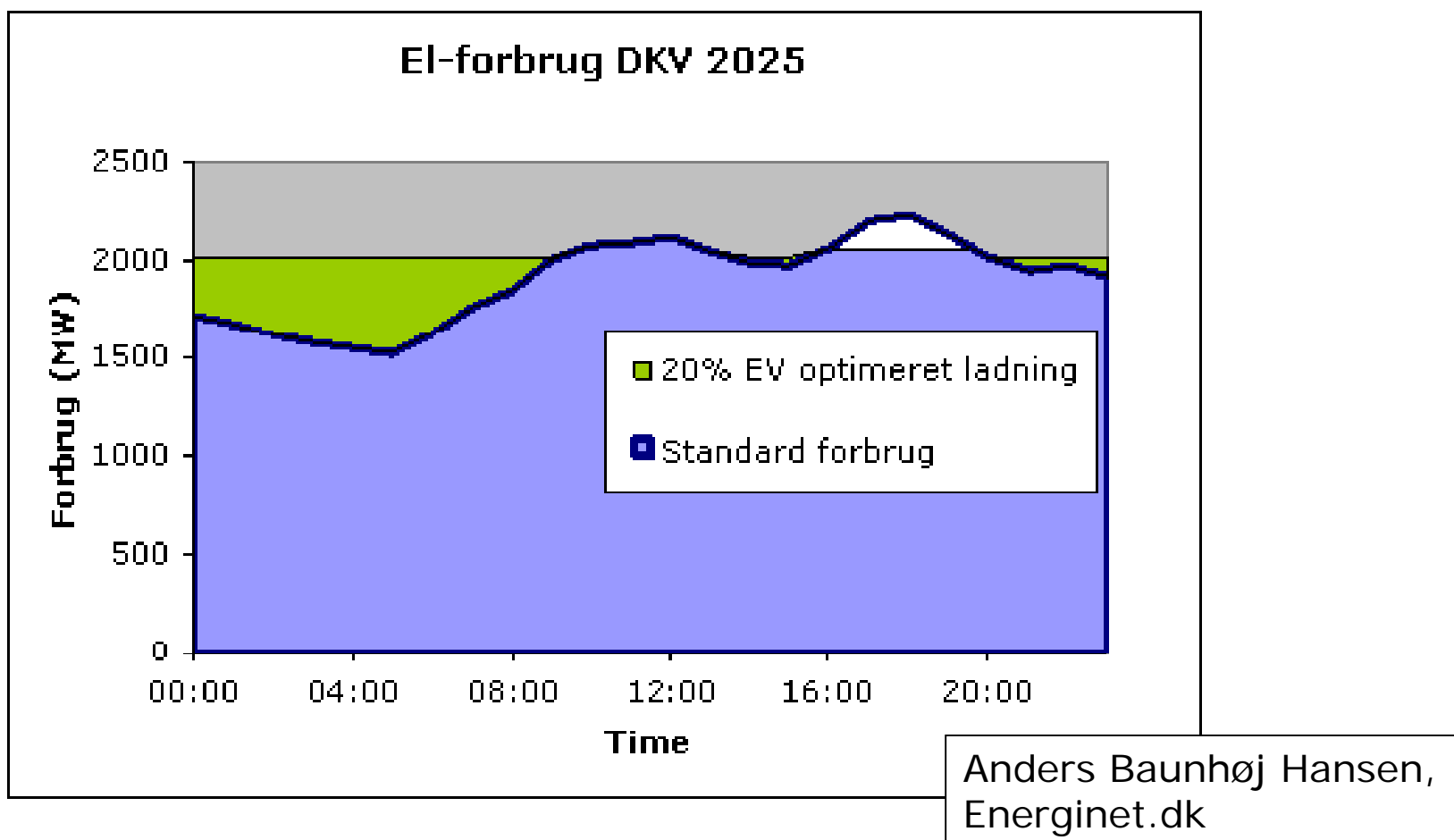


Billigste Opladning af Elbiler

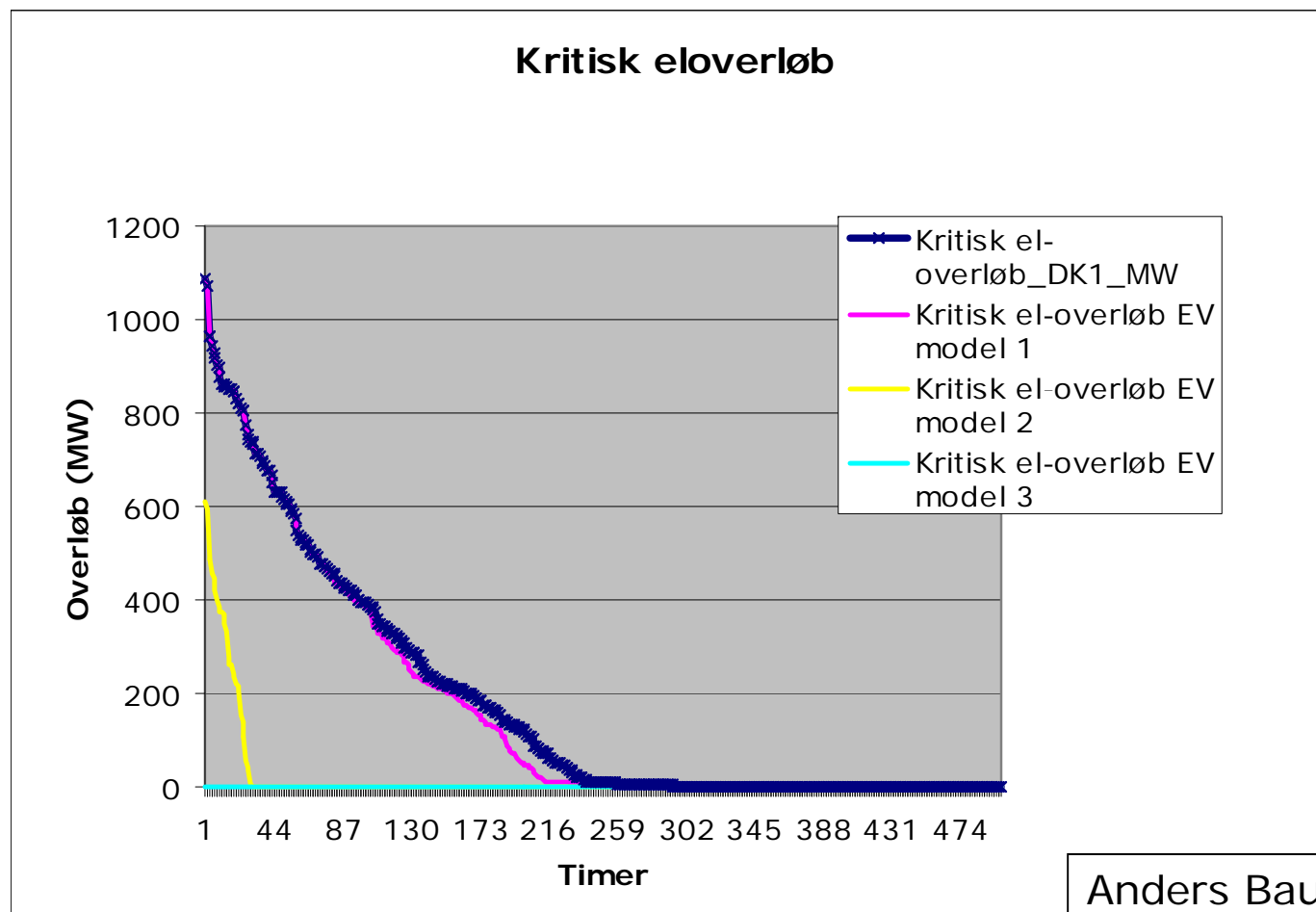


Anders Baunhøj Hansen,
Energinet.dk

Optimeret Opladning/afladning af Elbiler

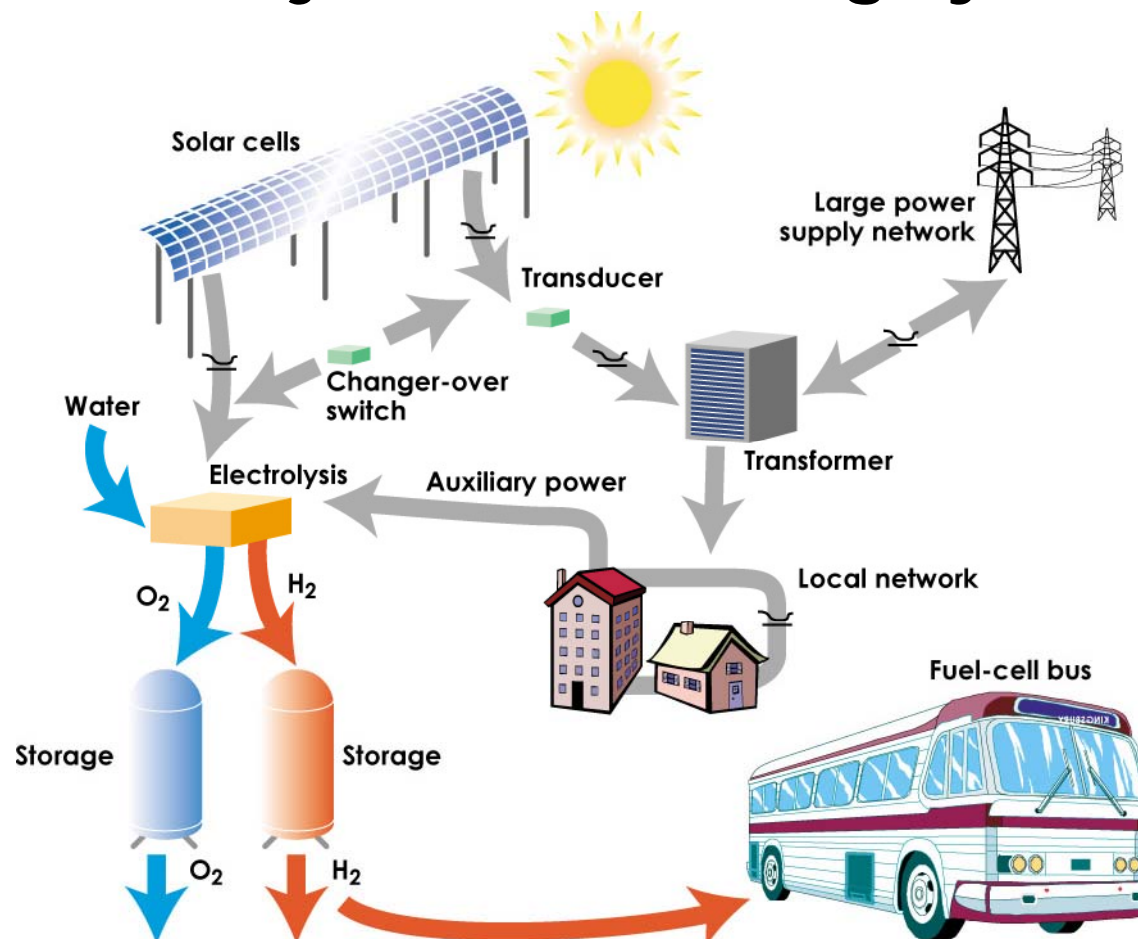


Betydning for kritisk el-overløb år 2025



Anders Baunhøj Hansen,
Energinet.dk

Brint - et fjerde led i energisystemet?



På lang sigt
kan brint blive
det fjerde led i
Energisystemet,
parallelt med
el, varme og
naturgas

Konklusion

- **Systemet bliver meget mere komplekst**
 - Samspil mellem el, varme og transport
- **En række nye teknologier er på vej**
 - Offshore vindmøller vil komme til at spille en stor rolle
 - Har vi biomasse nok??
 - Især energibesparelser kræver en stærk politisk indsats!!!
- **Intelligent sammenkobling af systemerne er nødvendigt**
 - Prissignaler ud til energi-forbrugerne
 - Ændrede afgifter/tariffer skal skabe nødvendigt incitament
 - Standardisering, målere, organisatorisk set-up mv. Skal på plads